

## MAGNETIC HEAD SUSPENSION ASSEMBLY WITH PREAMPLIFIER AND MAGNETIC DISK DEVICE

Patent number: JP2001028112

Publication date: 2001-01-30

Inventor: MATSUMOTO MASAOKI; WAKATSUKI KOSAKU;  
SHIMIZU TOSHIHIKO; NAKAMURA SHIGEO;  
NAKAZATO NORIO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:


- International: G11B5/60; G11B21/21

- european:

Application number: JP19990197838 19990712

Priority number(s):

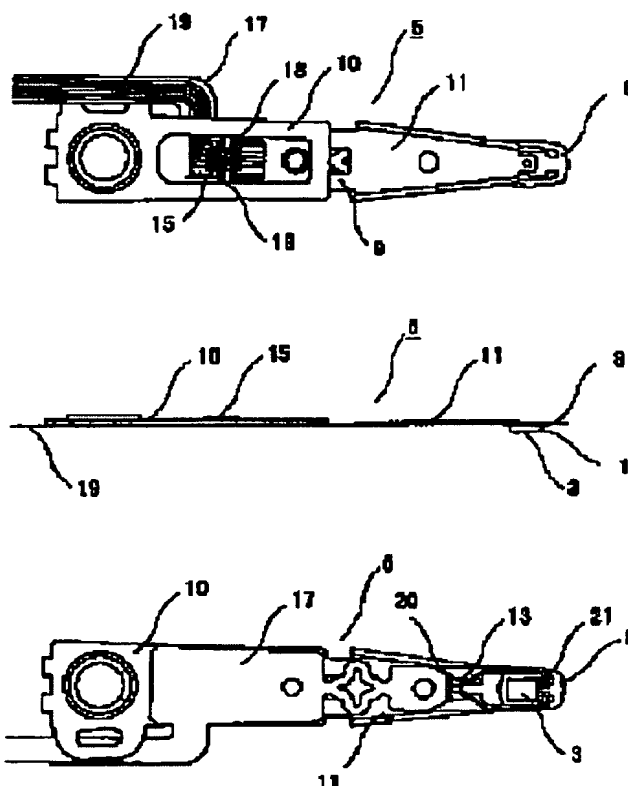
Also published as:

 JP2001028112 (A)

### Abstract of JP2001028112

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate interference between suspensions and to reduce rise in temperature of a preamplifier to a normal level or below by connecting a surface, on which a circuit and terminals of a preamplifier are formed, to the terminals on a flexible printed board and attaching this preamplifier-mounted surface of the flexible printed board to the suspension.

**SOLUTION:** A flexible printed board 17 is adhered, from a magnetic disk side, to an attaching plate 10 and a load beam part 11 in a manner that the wiring side surface of the board is in close contact with them. The flexible printed board 17 extends to the upper terminal 20 of the suspension on the load beam part 11, thereby connecting the wiring 19 of the flexible printed board to the upper terminal 20 of the suspension. The preamplifier 15 is disposed at a position so as to be fitted in a hole formed on the extended part of the attaching plate 10; this position of the preamplifier 15 reduces the effect on the vibration characteristic of the entire suspension 5 and the effect by the thermal deformation.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001028112 A**

(43) Date of publication of application: **30.01.01**

(51) Int. Cl.

**G11B 5/60**  
**G11B 21/21**

(21) Application number: **11197838**

(22) Date of filing: **12.07.99**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:  
**MATSUMOTO MASAOKI**  
**WAKATSUKI KOSAKU**  
**SHIMIZU TOSHIHIKO**  
**NAKAMURA SHIGEO**  
**NAKAZATO NORIO**

(54) **MAGNETIC HEAD SUSPENSION ASSEMBLY  
WITH PREAMPLIFIER AND MAGNETIC DISK  
DEVICE**

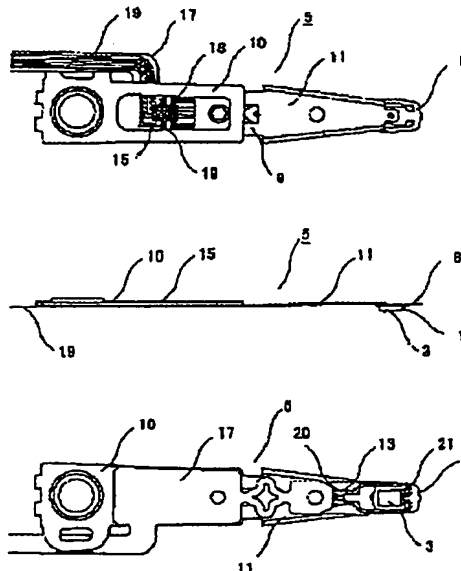
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate interference between suspensions and to reduce rise in temperature of a preamplifier to a normal level or below by connecting a surface, on which a circuit and terminals of a preamplifier are formed, to the terminals on a flexible printed board and attaching this preamplifier-mounted surface of the flexible printed board to the suspension.

**SOLUTION:** A flexible printed board 17 is adhered, from a magnetic disk side, to an attaching plate 10 and a load beam part 11 in a manner that the wiring side surface of the board is in close contact with them. The flexible printed board 17 extends to the upper terminal 20 of the suspension on the load beam part 11, thereby connecting the wiring 19 of the flexible printed board to the upper terminal 20 of the suspension. The preamplifier 15 is disposed at a position so as to be fitted in a hole formed on the extended part of the attaching plate 10; this

position of the preamplifier 15 reduces the effect on the vibration characteristic of the entire suspension 5 and the effect by the thermal deformation.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28112

(P2001-28112A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

G 1 1 B 5/60  
21/21

G 1 1 B 5/60  
21/21

P 5 D 0 4 2  
A 5 D 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-197838

(22) 出願日

平成11年7月12日 (1999.7.12)

(71) 出願人

000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者

松本 真明

神奈川県横小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者

若月 耕作

神奈川県横小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人

100061893

弁理士 高橋 明夫 (外2名)

最終頁に続く

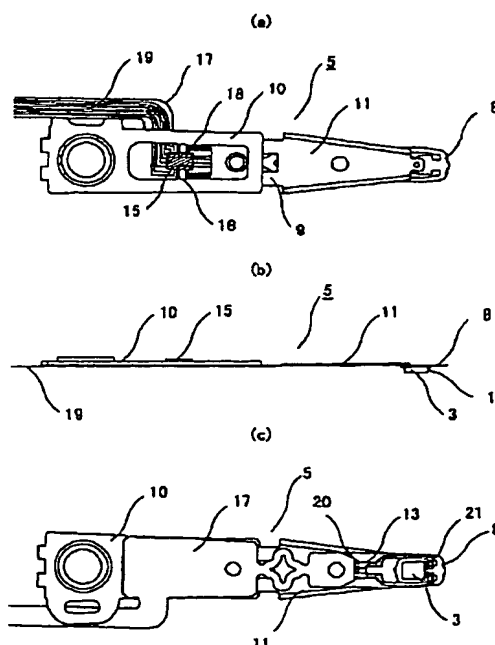
(54) 【発明の名称】 プリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリおよび磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク装置の記録・再生周波数の高周波化を実現するため、記録再生用 I C の一部をプリアンプとしてサスペンションに搭載する際に、特に厚さ方向の搭載スペース確保とプリアンプの温度上昇の低減が必要。

【解決手段】 プリアンプの回路並びに端子が形成された側の面をフレキシブルプリント板上の端子に接続し、フレキシブルプリント板上の端子側の面をサスペンションに接着する。プリアンプおよびフレキシブルプリント板上に放熱用ダミー端子とダミー配線を設け、このダミー配線がサスペンションに密着する形態を取る。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】取り付け板、ロードビーム部、及び磁気ヘッドが搭載されるジンバル部を有するサスペンションと、磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド及び前記磁気ヘッド用ブリアンプを外部回路と電気的に接続するために、前記ブリアンプの接続面が接続されたフレキシブル基板とを備え、前記磁気ヘッド用ブリアンプが前記サスペンションの前記取り付け板及び前記ロードビーム部の一方に配置され、前記フレキシブル基板の前記ブリアンプ接続側の面が前記サスペンションに面するように前記フレキシブル基板を前記サスペンションに取り付けるようにした磁気ヘッドサスペンションアセンブリを用いることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】請求項1記載の磁気ディスク装置において、前記磁気ヘッド用ブリアンプが配置される前記サスペンション部分に穴または窪みを形成し、前記フレキシブルプリント板上に搭載された前記磁気ヘッド用ブリアンプを、前記穴または前記窪みに挿入することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】磁気ヘッドに書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッドからの読み出し信号を増幅する機能の少なくともいずれかを有し、信号用、電源用とは別の放熱用ダミー端子を有する磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド用ブリアンプの放熱用ダミー端子に接続された放熱用ダミー配線と、前記放熱用ダミー配線が取り付けられるサスペンションを備えた磁気ヘッドサスペンションアセンブリを用いることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項4】請求項3記載の磁気ディスク装置において、前記放熱用ダミー配線は前記ブリアンプを搭載するフレキシブルプリント板の放熱用配線であり、前記フレキシブルプリント板は前記サスペンションに取り付けられることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項5】取り付け板とロードビーム部と磁気ヘッドが搭載されるジンバル部とを有するサスペンションと、磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド及び前記磁気ヘッド用ブリアンプを外部回路と電気的に接続するために、前記ブリアンプの接続面を、前記サスペンション上のフレキシブルプリント板、またはサスペンション上に一体形成された配線端子に接続する手段と、前記ブリアンプの接続面と反対側の面に取り付けられた放熱版とを備え、前記放熱版を前記サスペンションの一部及び前記サスペンションが保持されるアームに取り付けるようにした磁気ヘッドサスペンションアセンブリを用いることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項6】請求項1、2、3、4又は5記載の構造を有する磁気ヘッドサスペンションアセンブリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置に

係わり、特に磁気ヘッドを保持し、磁気ヘッド用のブリアンプを搭載したサスペンションアセンブリに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の磁気ディスク装置について、図3を用いて説明する。図3は磁気ディスク装置の側面図である。磁気ディスク装置には、図3に示すように、複数トラックが同心円状に設けられ、データを記録、保持する磁気ディスク2が少なくとも1枚、多い時は15枚程度積層され、この磁気ディスク2を回転させるためのスピンドル4に保持されている。更に、この磁気ディスク2に近接して浮上または接触するスライダ3と、スライダ3に取り付けられ、磁気ディスク2にデータを書き込みあるいは読み出しを行うための磁気ヘッド1と、磁気ヘッド1が磁気ディスク2上のトラックにアクセスすることができるよう、磁気ディスク2に対してトラックを横切る方向にスライダ3を移動させる位置決め用アクチュエータ7と、アクチュエータ7に取り付けられたアーム6と、アーム6先端に結合され、スライダ3を保持するサスペンション5を備えている。また、磁気ヘッド1に書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッドからの読み出し信号を増幅する機能などを有する記録再生用IC12が前記アクチュエータ7に搭載されており、前記記録再生用IC12と磁気ヘッド1は、サスペンション上配線13（図5（c）参照）とアーム上配線14により電気的に接続されている。なお、図において、22はカバー、23はベースである。

【0003】図4はサスペンションに支持されたスライダの側面図である。図4に示すように、サスペンション5の一部を構成するロードビーム部11の先端部には、スライダ3のピッチング、ローリング方向の動きを極力拘束しないように、ディンプル32によって支持されているジンバル部8を有し、磁気ディスク2が多少うねっていても、スライダ3はサスペンション5の面に拘束されず、磁気ディスク2に追従し、ほぼ一定の浮上量を保つように構成されている。この浮上量を小さく保つことで、磁気ヘッド1から生ずる磁界により磁気ディスク2の表面に情報を記録し、また磁気ディスク2の表面からの磁界を磁気ヘッド1が感受し、高密度の情報の記録再生を行うことができる。ジンバル部8の表面にはサスペンション上配線13（図5（c）参照）が形成されており、その磁気ヘッド1近傍にはサスペンション上端子（磁気ヘッド側）21があり、これと磁気ヘッド端子30とが金ボールボンディング31などで接続され、この磁気ヘッド端子30とサスペンション上配線13が接続され、このサスペンション上配線14と記録再生用IC12が接続されることによって、記録再生用IC12と磁気ヘッド1が電気的に連結される。

【0004】図5は従来のサスペンションアセンブリを示す図であり、図5（a）は上面図、図5（b）は側面図、図5（c）は底面図である。図5に示すように、サ

スベンション5は、アーム6への取付け板10、フランジ形状等を両側縁に有するなど面外方向に曲がりにくい構造をもつロードビーム部11、ロードビーム部11の先端に設けられスライダ3のピッチング、ローリング方向の動きを極力拘束しないような構造を持つジンバル部8、サスペンション上配線13、サスペンション上端子（フレキシブルプリント板側）20、サスペンション上端子（磁気ヘッド側）21を有する。

【0005】アクチュエータ7（図3参照）に搭載された記録再生用IC12と磁気ヘッド1との距離は、外径3.5インチの磁気ディスクを用いた磁気ディスク装置では40mm程度となる。この間を接続しているサスペンション上配線13は、例えば特開昭53-30310号公報に記載されているように、フレキシブルプリント板とジンバル部が一体で形成されている。その断面形状は例えば特開昭5-36048号公報、あるいは特開平6-215513号公報に記載されているように、ジンバル部の表面に絶縁体が形成され、さらにその上に導体層とカバー層が形成されてなる。アーム上配線14は例えば特開平7-161161号公報に記載されているように、フレキシブルプリント板をアームの側面に貼付ける形態を取る。磁気ディスク装置の記録周波数が高周波となると、これらの記録再生用IC12と磁気ヘッド1との間の伝送線路は、前記記録再生用IC12からの信号を忠実に伝送できなくなり、この伝送線路の長さを短くする必要が生ずる。

【0006】これを解決する手段として、特開平3-108120号公報に記載されているように、記録再生用IC12を本体とブリアンプに分割し、ブリアンプをサスペンションに搭載することが有効である。また、特開平3-272015号公報にはブリアンプをレーザトリミング可能な状態でサスペンションに取り付ける技術が開示されている。これによればブリアンプを、その回路ならびに端子面が表面に出るように上にして、フレキシブルプリント板などに搭載される。このフレキシブルプリント板がサスペンションに接着などにより固定される。

【0007】このようにブリアンプを磁気ヘッドの近傍に設けると、記録再生のためのアナログ信号は、前記磁気ヘッドと前記サスペンションに搭載されたブリアンプとの間に限られるため、再生信号の信号対雑音比や、記録信号波形の歪み、鈍りが大幅に低減される。前記ブリアンプから記録再生用IC本体への信号はデジタル信号で送られるために、この間の伝送特性の必要帯域は大幅に緩和される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】記録再生用ICから分割されたブリアンプは、本体に比べると機能が限定されているため、回路規模も比較的小さいが、0.7mm角から2mm角程度の面積と、0.15mmから0.3mm

m程度の厚さを必要とする。このような大きさのチップを、小型化、薄型化されたサスペンション5に搭載すると、装置の組立て精度や部品精度、あるいは磁気ディスク装置外部からの衝撃によって、ブリアンプと磁気ディスク2が接触したり、2枚の磁気ディスク2の間に入れ込まれた1対のサスペンション5にそれぞれ搭載されたブリアンプ同士が接触するという問題が生ずる。さらにブリアンプには、磁気ヘッド1の書込みを行うために最大で0.3Wから0.6W程度の電力を必要とし、磁気ヘッド1の書込み動作が継続されると、かなりの熱を生ずる。ブリアンプが小さくなればそれだけ発熱密度が大きくなり、ブリアンプの温度が半導体回路が正常に動作する限界温度を上回ってしまうという問題がある。

【0009】本発明の目的は、上記のような問題を解決し、磁気ディスクや向かい合うサスペンション同士の干渉をなくし、かつ、ブリアンプの温度上昇を正常動作以下に低減することが出来るブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリおよび磁気ディスク装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】ブリアンプと磁気ディスクの間で接触が生じたり、2枚の磁気ディスクの間に組み込まれた1対のサスペンションにそれぞれ搭載されたブリアンプ同士が接触するという問題は、前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された面をフレキシブルプリント板上の端子に接続し、前記フレキシブルプリント板のブリアンプ搭載面を前記サスペンションに取り付けることによって解決される。その取り付け方としては前記フレキシブルプリント板のブリアンプ搭載面を直接前記サスペンションに取り付けてもよいし、または接着剤か保護層を介して前記サスペンションに取り付けてもよい。

【0011】さらに前記サスペンションのアームへの取り付け板の一部に穴または窪みを形成し、前記フレキシブルプリント板上に搭載されたブリアンプを、前記取り付け板の穴または窪みに入るように配置することにより、ブリアンプ周辺の剛性が確保でき、また他の部品との干渉が最も少なく、かつ磁気ヘッドへの距離も短く保てる。

【0012】また、ブリアンプの温度上昇は、前記ブリアンプに、信号用と電源用とは別の放熱用ダミー端子を設け、この放熱用ダミー端子を前記フレキシブルプリント板上に形成した放熱用ダミー配線に接続することで、有効な放熱面積が大幅に増加するために、温度上昇を大幅に低減することが出来る。

【0013】前記フレキシブルプリント板の放熱用ダミー配線を、前記サスペンション5の一部に直接、または接着剤か保護層を介して密着させることにより、さらに放熱効果を高めることが出来る。接着剤として導電性接着剤を使用することにより、接着剤層の熱伝導率が高め

られ、放熱効果をより高めることができる。

【0014】さらに、前記ブリアンプを搭載したフレキシブルプリント板を2層配線とし、1層目の配線は信号用、電源用の配線として用い、これに前記ブリアンプを接続し、2層目の配線は少なくともブリアンプのある領域を含み、前記フレキシブルプリント板のほぼ全域にまで広げることにより更に放熱効果を高めることができる。

【0015】また前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された側の面をサスペンション上のフレキシブルプリント板、またはサスペンション上の一体形成された配線端子に接続し、前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された側の面と反対の面に、良熱伝導材料からなる放熱板を密着または接着し、この放熱板をサスペンションの一部、またはアクチュエータアームに密着または接着することにより、さらにブリアンプからの放熱効果を高めることができる。

【0016】本発明の目的を達成するために、本は明による磁気ディスク装置は、磁気ヘッドに書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッドからの読み出し信号を増幅する機能の少なくともいずれかを有する磁気ヘッド用ブリアンプと、前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された側の面を向かい合わせて接続（フリップチップ接続）したフレキシブルプリント板と、前記フレキシブルプリント板の前記ブリアンプ搭載側の面をサスペンション構造体に直接、または接着剤か保護層を介して密着させた磁気ヘッド用サスペンションアセンブリを用いることを特徴とする。

【0017】前記サスペンションのアクチュエータアームへの取り付け板の一部に穴または窪みを形成し、前記フレキシブルプリント板上に搭載した前記磁気ヘッド用ブリアンプが、前記マウントの穴または窪みに入るように配置すると好適である。

【0018】また、本発明の磁気ディスク装置は、磁気ヘッドに書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッドからの読み出し信号を増幅する機能の少なくともいずれかを有し、信号用、電源用とは別の放熱用ダミー端子を有する磁気ヘッド用ブリアンプと、前記ブリアンプを搭載しダミー端子に接続された放熱用ダミー配線が形成、または貼り付けられた磁気ヘッド用サスペンションアセンブリを用いる。

【0019】前記ブリアンプを搭載したフレキシブルプリント板の放熱用配線が、サスペンション構造体に直接、または接着剤か保護層を介して密着されると好適である。また、前記磁気ヘッド用ブリアンプを搭載した前記フレキシブルプリント板の磁気ヘッド側先端付近に接続用の端子を有し、前記サスペンションの先端に位置するフレクシャ部上に配線が形成され、この配線の一方の端子は磁気ヘッドの端子に接続され、他方の端子がサスペンションのロードビーム上に位置し、この端子と前記

フレキシブルプリント板の先端の端子を接続すると好適である。

【0020】また、磁気ヘッド用ブリアンプを搭載した前記フレキシブルプリント板が2層配線を有し、1層目の配線は信号用、電源用の配線として用い、これに前記ブリアンプが接続され、2層目の配線は少なくともブリアンプのある領域を含み、その周辺まで広がってブリアンプの放熱を行うと好適である。

【0021】本発明による磁気ディスク装置は、磁気ヘッドに書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッドからの読み出し信号を増幅する機能の少なくともいずれかを有する磁気ヘッド用ブリアンプと、前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された側の面をサスペンション上のフレキシブルプリント板、またはサスペンション上の一体形成された配線端子に接続された磁気ヘッド用サスペンションにおいて、前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された側の面と反対の面に、良熱伝導材料からなる放熱板を密着または接着し、この放熱板をサスペンションの一部、またはアクチュエータアームに密着または接着したことを特徴とする磁気ヘッド用サスペンションを用る。本発明においては、上述した磁気ヘッドサスペンションアセンブリそのものの構造が特徴である。

【0022】本発明の目的を達成するために、磁気ヘッド用サスペンションアセンブリは、磁気ヘッドに書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッドからの読み出し信号を増幅する機能の少なくともいずれかを有する磁気ヘッド用ブリアンプと、前記ブリアンプの回路並びに端子が形成された側の面を向かい合わせて接続（フリップチップ接続）したフレキシブルプリント板と、前記フレキシブルプリント板の前記ブリアンプ搭載側の面をサスペンション構造体に直接、または接着剤か保護層を介して密着させることを特徴とする。

【0023】本発明に目的を達成するために、本発明による磁気ディスク装置は、取り付け板、ロードビーム部、及び磁気ヘッドが搭載されるジンバル部を有するサスペンションと、磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド及び前記磁気ヘッド用ブリアンプを外部回路と電気的に接続するために、前記ブリアンプの接続面が接続されたフレキシブル基板とを備え、前記磁気ヘッド用ブリアンプが前記サスペンションの前記取り付け板及び前記ロードビーム部の一方に配置されるように前記フレキシブル基板を前記サスペンションに取り付けるようにした磁気ヘッドサスペンションアセンブリを用いることを特徴とする。前記磁気ヘッド用ブリアンプが配置される前記サスペンション部分に穴または窪みを形成し、前記フレキシブルプリント板上に搭載された前記磁気ヘッド用ブリアンプを、前記穴または前記窪みに挿入すると好適である。

【0024】また、本発明による磁気ディスク装置は、磁気ヘッドに書き込み信号を供給する機能と、磁気ヘッド

10

20

30

40

50

からの読み出し信号を増幅する機能の少なくともいずれかを有し、信号用、電源用とは別の放熱用ダミー端子を有する磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド用ブリアンプの放熱用ダミー端子に接続された放熱用ダミー配線と、前記放熱用ダミー配線が取り付けられるサスペンションを備えた磁気ヘッドサスペンションアセンブリを用いることを特徴とする。前記放熱用ダミー配線は前記ブリアンプを搭載するフレキシブルプリント板の放熱用配線であり、前記フレキシブルプリント板は前記サスペンションに取り付けられると好適である。

【0025】また、本発明による磁気ディスク装置は、取り付け板とロードビーム部と磁気ヘッドが搭載されるジンバル部とを有するサスペンションと、磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド及び前記磁気ヘッド用ブリアンプを外部回路と電気的に接続するために、前記ブリアンプの接続面を、前記サスペンション上のフレキシブルプリント板、またはサスペンション上に一体形成された配線端子に接続する手段と、前記ブリアンプの接続面と反対側の面に取り付けられた放熱版とを備え、前記放熱版を前記サスペンションの一部及び前記サスペンションが保持されるアームに取り付けるようにした磁気ヘッドサスペンションアセンブリを用いることを特徴とする。また、本発明においては、上述した磁気ディスク装置に使用される磁気ヘッドサスペンションアセンブリそのものに特徴を有する。

【0026】本発明に目的を達成するために、本発明による磁気ヘッドサスペンションアセンブリは、取り付け板、ロードビーム部、及び磁気ヘッドが搭載されるジンバル部を有するサスペンションと、磁気ヘッド用ブリアンプと、前記磁気ヘッド及び前記磁気ヘッド用ブリアンプを外部回路と電気的に接続するために、前記ブリアンプの接続面が接続されたフレキシブル基板とを備え、前記磁気ヘッド用ブリアンプが前記サスペンションの前記取り付け板及び前記ロードビーム部の一方に配置されるように前記フレキシブル基板を前記サスペンションに取り付けるようにしたことを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションおよび磁気ディスク装置の実施の形態について、図を参照して説明する。図1は本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第1の実施例を示す図であり、図1(a)は上面図、図1(b)は側面図、図1(c)は底面図である。図1に示すように、フレキシブルプリント板17上には記録再生用IC12のブリアンプ15が接続されている。このフレキシブルプリント板17は取り付け板10とロードビーム部11に対し、その配線側の面がそれらと密着するように、磁気ディスク2の側から接着されている。フレキシブルプリント板17はロードビーム部11上のサスペンション上端子(フレキシ

ブルプリント板側)20まで延びており、ここでフレキシブルプリント板17に設けられたフレキシブルプリント板配線19が超音波ボンディング、または半田接続等でサスペンション上端子(フレキシブルプリント板側)20と接続される。サスペンション上端子(フレキシブルプリント板側)20はジンバル部8上に形成されたサスペンション上配線13に接続されており、このサスペンション上配線13の磁気ヘッド1側にはサスペンション上端子(磁気ヘッド側)21が形成されており、このサスペンション上端子21が磁気ヘッド端子に接続される。

【0028】ブリアンプ15は取り付け板10の延長された部分に形成された穴にはまる位置に配置される。この位置にブリアンプ15を置くことにより、サスペンション5全体の振動特性に与える影響や、熱変形に対してもたらされる影響は無視できるほど小さい。

【0029】図2は本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第1の実施例を示す断面図であり、磁気ヘッドサスペンションが2枚の磁気ディスク間に設けられた場合を示している。図2に示すように、実際の装置でサスペンション5が2枚の磁気ディスク2の間に置かれた場合でも、ブリアンプ15の端子が形成されている側の面をフレキシブルプリント板17に接続し、フレキシブルプリント板17のブリアンプ15が搭載された面をサスペンション5に取り付ける。取り付け方としては、直接ボルト、ネジ等で取り付けてもよいし、接着剤や保護層などを介して取り付けでも良い。これによって、サスペンション5の背中合わせ同士になる1対のサスペンション5の上のブリアンプ15が、互いに干渉することなく、ある程度の距離を保って収めることが出来る。更に、本実施例においては、ブリアンプ15はサスペンション5を構成する取り付け板10の穴に配置され、しかもこの位置はアーム6の先端近傍に設けられているため、背中合わせ配置されたブリアンプ15相互の干渉を防ぐことが出来る、ある程度の距離を保って収めることが出来る。従って、今後スライダ3がさらに小さくなってもブリアンプ15の搭載が可能であり、また装置にサスペンション5を組み込む際に、背中合わせ同士の1対のサスペンション5を磁気ディスク2から離す方向にバックベンドさせる操作を行っても、サスペンション5の上のブリアンプ15は互いに干渉することがない。

【0030】図6はフレキシブルプリント板に搭載されたブリアンプを示す図であり、図6(a)は上面図、図6(b)は側面図である。図6(a)に示すように、ブリアンプ15にはブリアンプ上端子24と放熱用ダミー端子16が設けられており、放熱用ダミー端子16には放熱用ダミー配線18が接続されている。また、図6(b)に示すように、フレキシブルプリント板17上に搭載されたブリアンプ15は、ブリアンプ15の回路形

成面25の側がフレキシブルプリント板上端子27に半田、あるいは金バンプ等の接続体26を介して接続されている。

【0031】ブリアンプ15のブリアンプ上端子24は磁気ヘッド側に繋がるフレキシブルプリント板配線19と、アクチュエータに搭載されている記録再生用IC12本体に繋がるフレキシブルプリント板配線19と接続されており、放熱用ダミー端子16には放熱用ダミー配線18が接続されている。この放熱用ダミー配線18は、図1に示すように取付け板10に向かい合うように

10 接着されるため、ブリアンプ15での発熱は放熱用ダミー端子16、放熱用ダミー配線18を経由して、効率的に取付け板10に熱伝導され、さらに取付け板10からアーム6、アクチュエータ7へと熱伝導するため、ブリアンプ15の温度上昇をブリアンプの動作限界以下に低減することが出来ると共に、取付け板10等の温度上昇もほとんどなく、熱変形等による害を及ぼすことがない。

【0032】図7は本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第2の実施例を示す図であり、図7(a)は上面図、図7(b)は側面図、図7(c)は底面図を示す。図に示すように、フレキシブルプリント板17上にブリアンプ15が接続されて

20 おり、このフレキシブルプリント板17は、磁気ディスク2の側からサスペンション5に接着固定される。ブリアンプ15は磁気ディスク2の側からロードビーム部11上に形成された穴にはまるように配置される。ロードビーム部11上に形成された穴にブリアンプ15を位置させることにより、ブリアンプ15と磁気ヘッド1間の位置をさらに近くすることが出来る。また第1の実施例で述べた放熱用ダミー配線18を行うことにより、ここでも同様な放熱効果を得ることが出来る。この場合、放熱用ダミー配線18は、ロードビーム部11に面して接着され、これに熱を逃す。

【0033】図8は本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第3の実施例を示す図であり、図8(a)は上面図、図8(b)は側面図、図8(c)は底面図である。図に示すように、このフレキシブルプリント板17は磁気ディスク2とは反対の側からサスペンション5に接着固定される。ブリアンプ15は磁気ディスク2の側からロードビーム部11上に形成された穴にはまるように配置され、フレキシブルプリント板17上で、これに接続される。この場合、フレキシブルプリント板17を磁気ヘッド1近傍まで延長し、フレキシブルプリント板配線19を直接磁気ヘッド端子に接続する形態に対応することが出来る。

【0034】図9は本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第4の実施例を示す図であり、図9(a)は上面図、図9(b)は側面図、図9(c)は底面図、図9(d)は図9(a)のA-A断面図である。図9に示す実施例は図1に示した第

1の実施例と比べて、ブリアンプ15の上面に放熱板28が密着されている点異なる。この放熱板28は取付け板10に接合され、ブリアンプ15の熱を効率的に取付け板10に逃すことが出来る。この放熱板28はアーム6に取り付けても良い。

【0035】図10は本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第5の実施例を示す図であり、図10(a)はフレキシブルプリント板に搭載されたブリアンプを示す上面図、図10(b)はその側面図である。ブリアンプ15を搭載したフレキシブルプリント板17aは、図10(b)に示すように、通常のフレキシブルプリント板配線19と絶縁体33をはさんで反対側の面にフレキシブルプリント板17aの2層目配線29を有する。このフレキシブルプリント板17aの2層目配線29は、例えば図1に示したフレキシブルプリント板17のほぼ全面に形成することが出来るため、ブリアンプ15からの熱をフレキシブルプリント板17のほぼ全面に均等に放熱することが出来、効率よく放熱できるとともに、サスペンション5の構造体の温度を変化させることが非常に少ないため、サスペンション5の熱変形による種々の問題を無視できる。

【0036】以上述べた本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第1から第5の実施例を図3に示す磁気ディスク装置に組み込むことによって、ブリアンプ部15を磁気ヘッド1の近傍に配置することが出来るために、再生信号の信号対雑音比や、記録信号の歪みを低減し、しかも、ブリアンプ15を磁気ヘッド1の近傍に設けることによって生じる、ブリアンプ15が磁気ディスクに接触したり、背中合わせに配置されたブリアンプ15と接触するなどの障害を解決し、しかも、ブリアンプ15からの温度上昇も防ぐことが出来るため、高性能の磁気ディスク装置を得ることが出来る。

【0037】本発明によれば、サスペンション5が磁気ディスク装置に組み込まれた状態で、ブリアンプ15が磁気ディスク2や、背中合わせになった片方のブリアンプ15などと接触する事がないように、ブリアンプ15を磁気ヘッド1に近接させたブリアンプ搭載サスペンションアセンブリを提供でき、高速に記録、再生を行う磁気ディスク装置を実現できる。この効果は、今後スライダ3がさらに小さくなったり、磁気ディスク間隔がさらに狭くなった時に、他の形態で搭載されたブリアンプ搭載サスペンションアセンブリに比べて、より顕著に発揮される。また、本発明によれば、ブリアンプ15からの放熱効果を高めることが出来、ブリアンプ15の温度を、ブリアンプの動作限界温度以下に保つことが出来、ブリアンプの正常な動作を保証することが可能となる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、磁気ディスクや向かい合うサスペンション同士の干渉がないようにブリアンプ



11

をサスペンションに搭載することができ、かつ、ブリアンプの温度上昇を正常動作以下に低減することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第 1 の実施例を示す上面図、側面図及び底面図である。

【図 2】本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第 1 の実施例を示す断面図である。

【図 3】磁気ディスク装置の側面図である。

【図 4】サスペンションに支持されたスライダの側面図である。

【図 5】従来のサスペンションアセンブリを示す上面図、側面図及び底面図である。

【図 6】フレキシブルプリント板に搭載されたブリアンプを示す上面図及び側面図である。

【図 7】本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第 2 の実施例を示す上面図、側面図及び底面図である。

【図 8】本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第 3 の実施例を示す上面図、側面図及び底面図である。

\*

12

\*【図 9】本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第 4 の実施例を示す上面図、側面図、底面図及び A-A 断面図である。

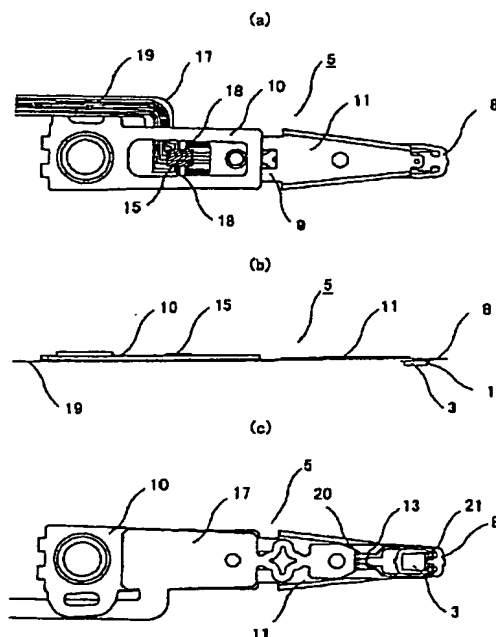
【図 10】本発明によるブリアンプを搭載した磁気ヘッドサスペンションアセンブリの第 5 の実施例を示す上面図及び側面図である。

【符号の説明】

- 1…磁気ヘッド、2…磁気ディスク、3…スライダ、4…スピンドル、5…サスペンション、6…アーム、7…アクチュエータ、8…ジンバル部、9…折り曲げ部、10…取付け板、11…ロードビーム部、12…記録再生よう IC、13…サスペンション上配線、14…アーム上配線、15…ブリアンプ、16…放熱用ダミー端子、17…フレキシブルプリント板、18…放熱用ダミー配線、19…フレキシブルプリント板配線、20…サスペンション上端子（フレキシブルプリント板側）、21…サスペンション上端子（磁気ヘッド側）、22…ベース、23…カバー、24…ブリアンプ上端子、25…ブリアンプの回路形成面、26…接続体、27…フレキシブルプリント板上端子、28…放熱板、29…フレキシブルプリント板の 2 層目配線、30…磁気ヘッド端子、31…金ボールボンディング。

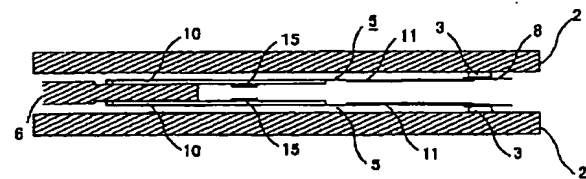
【図 1】

図 1



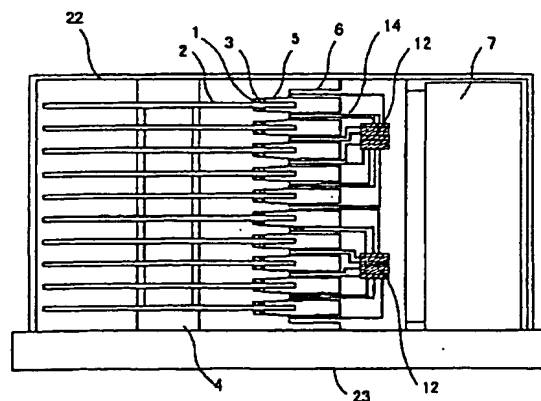
【図 2】

図 2



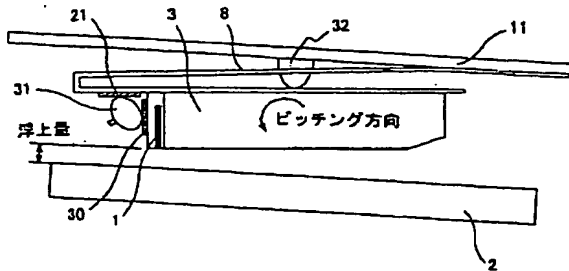
【図 3】

図 3



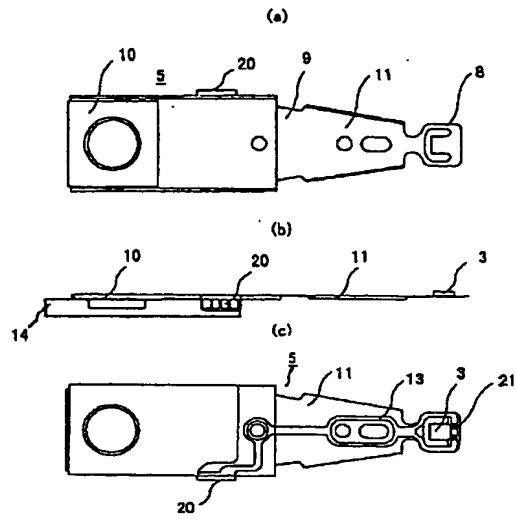
【図4】

図 4



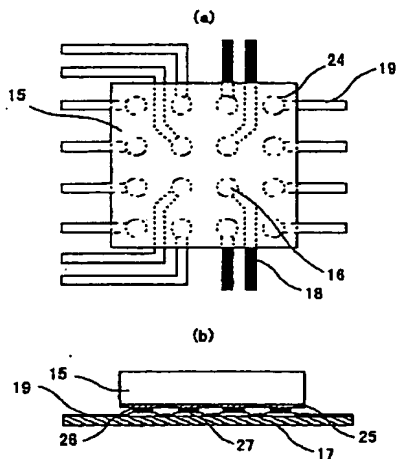
【図5】

図 5



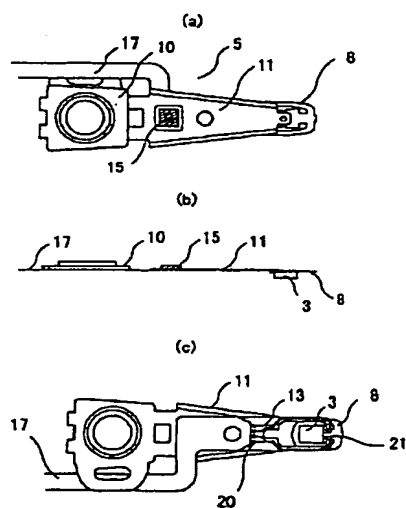
【図6】

図 6



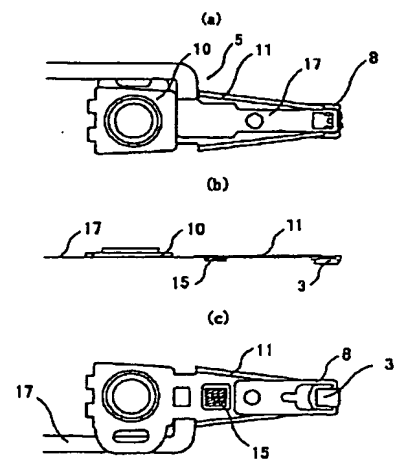
【図7】

図 7



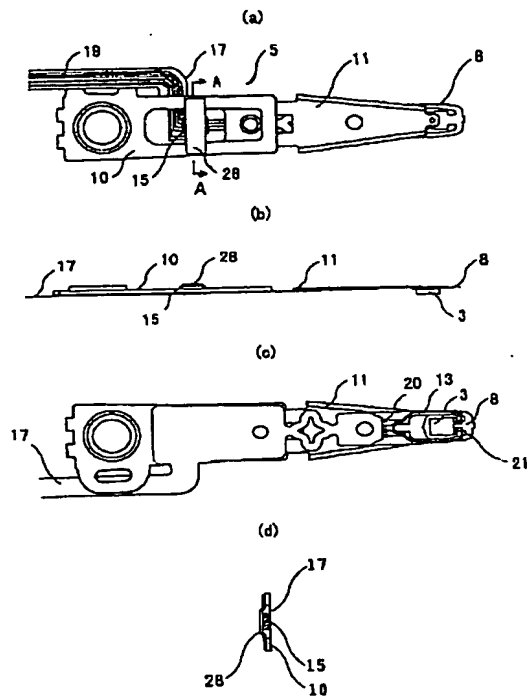
【図8】

図 8



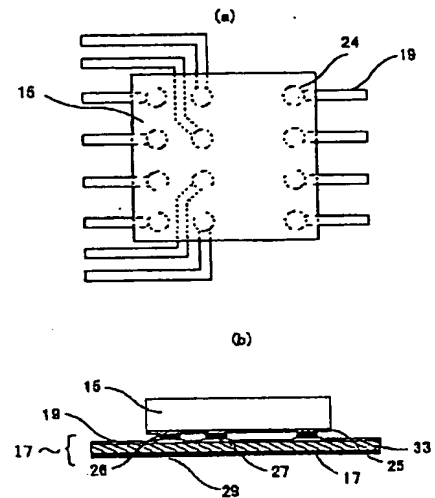
【図9】

図 9



【図10】

図 10



フロントページの続き

(72)発明者 清水 利彦  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内  
 (72)発明者 中村 滋男  
 神奈川県横小田原市国府津2880番地 株式  
 会社日立製作所ストレージシステム事業部  
 内

(72)発明者 中里 典生  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内  
 F ターム(参考) SD042 NA01 PA10 TA07 TA09 TA10  
 SD059 AA01 BA01 CA30 DA02 DA26  
 DA36 DA40 EA12